

LAMINATED CIRCUIT COMPONENTS AND METHOD OF MANUFACTURE THEREOF

Patent number: GB1210321

Publication date: 1970-10-28

Inventor:

Applicant: BUNKER RAMO (US)

Classification:

- International: H05K1/02; H05K3/44; H05K3/10; H05K3/42; H05K3/46; H05K1/02; H05K3/44; H05K3/10; H05K3/42; H05K3/46; (IPC1-7): H05K1/00

- european: H05K1/02C2B2; H05K3/44B

Application number: GB19680002338 19680116

Priority number(s): US19670613652 19670202

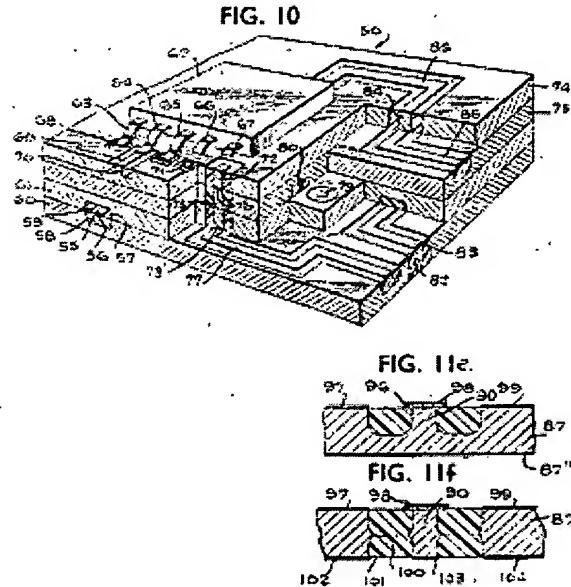
Also published as:

NL6801269 (A)
 FR1553381 (A)
 NL163702C (C)
 DE1616235 (B)

[Report a data error](#) [Help](#)

Abstract of GB1210321

1,210,321. Making laminar circuit components. BUNKER-RAMO CORP. 16 Jan., 1968 [2 Feb., 1967], No. 2338/68. Heading B3A. [Also in Division H1] A laminar circuit component is made by forming in a conductive plate 87, Fig. 11e, a trough with an island 90 positioned therein and spaced from the side edges thereof, which trough is thereafter filled with a dielectric material. After forming the trough by photo- or electro- chemical etching and filling it with dielectric, a conductive layer is electrodeposited on the upper surface of plate 87 and is partially removed by etching to form a centre conductor 96. A plate 74, Fig. 10, laminated by conductive epoxy, electron beam or pressure welding to further plates 75, 61, 60, has this type of connection 70, 69 coupled to a connection 64 of a device 62. Through conductors 72, 73, 73<SP>1</SP> respectively in plates 74, 75, 61 connect a connection 67 of the device 62 with conductors 76 and 77 in the plates. A through conductor of this type is formed by etching out a further trough on the opposite side of the plate 87, Fig. 11f, to electrically isolate the island 90 from the plate 87. Dielectric material 101 is deposited in the trough and the plate 87 laminated to further plates facilitated by depositing conductive bonding material at 97-99 and 102-104. The plates may be aluminium, copper, magnesium, steel, plastics or a doped semi-conductor. It is stated that the prior art method of making a through connection (7), (Fig. 2, not shown), comprises drilling a hole in the dielectric material (5) in the plate (1b) followed by metal plating of the hole walls. External connectors (3) are then positioned in the holes.



①Int.OI. ②日本分類
 H 05 k 59 G 4
 H 01 l 98(3) B 0
 G 06 f 99(5) H 0
 H 01 p 99(5) C 22
 H 01 b 60 C 5
 60 C 3
 97(7) A 1
 59 G 0

日本国特許庁

①特許出願公告

昭45-40835

⑩特許公報

④公告 昭和45年(1970)12月22日

発明の数 1

(全14頁)

1

④薄板化した電気的接続装置の製法

②特 願 昭43-6069

②出 願 昭43(1968)2月2日

優先権主張

③1967年2月2日③アメリカ
国③613652

②発明者 ハワード・リー・バークス
アメリカ合衆国カリフォルニア州
ウッドランド・ヒルス・カルバー
ト・ストリート28334

①出願人 ザ・バンカー・ラモ・コーポレーション

アメリカ合衆国カリフォルニア州
カノガ・パーク・フォールブルック・アベニュー8438

代表者 エルウッド・イー・ボーレス

代理人 弁理士 浅村成久 外4名

図面の簡単な説明

第1図は、従来の技術による多重層にした同軸回路を示し、この多重層回路集合体内に配置された回路パターンを明示する為に一部分切断してある。第2図は、従来の技術による三重層の平板型同軸回路合成物の断面図である。第3図は、従来の技術の平板型同軸回路を準備する主段階を説明するものである。第4図は、従来の技術の実施例を図式的に説明するもので、母体板、誘電体材料及びこれと一緒に配置された導電性パターンと、この母体板及びその回路パターンとをぴったりと受けとめるよう物理的に構成された第2の接合板との間の構造的な関係を示している。第5図は、多くの従来の技術による集積回路、薄膜回路、或は他の微小回路機能素子、能動又は受動回路素子が、従来の発明を用いることによつて金属回路内で相互接続及び固定されている様子を示す。第6図は、従来の技術による完全な機能的回路装置で、多重層平板型同軸回路体の中に固定された多くの能動及び受動素子が、完全に金属体内にありかつ

2

適切に保護された相互接続通路と共に含まれている。第7図は、第6図と同様、従来の技術による平板型同軸回路を多重層に積み上げたもので、微小電子機能素子を含み、カバーによつてその上を適切に封じてある。第8図は、従来の技術による多くの平板型同軸回路で、これと垂直に配置され保護された集合体内のピンにより電気的に相互接続された他のこれと同様の回路と積重なつた関係にあり、これによつて、質密で、格子構造のよう10に互にかみ合つた「卵の木わく」のようになつたものを示す。第9図は本発明により構成された一組の同軸回路の上面図である。第9a図は第9図に示された回路の拡大断面図である。第10図は第9図に示された同軸回路の一部断面を示す遠近15図である。第11図は、電気的に接続した島状導体部分(以下島と略称する)が平板内で如何にして作られているかを示す、一組の平板の断面図である。第12図は、金属板内に種々の形を構成する為に、如何に本発明の方法が使用されうるかを20示す一組の同軸回路の貫通された断面図である。第13図は、第12図に示す線分13-13上からみた平板型同軸回路の断面図である。第14図は第12図に示す線分14-14からみた平板型同軸回路の断面図である。第15図は、本発明の25方法によつて行われる工程を表わすプロックダイアグラムである。第16図は本発明により構成された平板の一部の遠近図である。図は単に説明的なものとして考えるべきである。

発明の詳細な説明

30 本発明は導電性平板を電気的にエッティングするような作業により形成された薄板からなる電気的回路素子の製法に関し、更に詳しくは、平板の端からある間隔をおいた位置で平板を貫通するような絶縁された電気的通路を与える接続装置の製法35あるいは平板をエッティングする方法に関する。

本発明は多くの異なる型の回路素子を構成するのに用いることが出来る。従つて、本発明はここで述べられる用途のみに決して限定されない。一方

本発明は同軸伝送線を内装する薄板の構成に特に有用であることが解つた。このような伝送線は、金属、装荷プラスチック、ドープされた半導体等の電気的導電性材料からなる二つの平板内に、互に接合する細長い凹みをミリング又はエッティングすることにより形成される。如何なる又はあらゆる平板は、本明細書の目的の為、金属板を意味するものとする。平板は薄板状に互に結着され、条導体をとりまく中空導電性のさやが凹みによつて作られる。凹みは誘電体で充たされ、条導体が、さやから電気的に絶縁された誘電体上に位置づけされる。

従来の技術では、平板内の誘電体を貫通して穴を穿ち、薄板金属板、及び誘電体により絶縁された導電性条導体によつて、電気的接続が行われる。そのうち、穴の内面全体をメッキする。

従来の技術の穿孔及びメッキ工程は行うのが面倒であり従つて製造価格を著しく高くする。メッキ工程は又、信頼性のない薄弱な電気的接続を生み出す。この欠点は、穴が長さに比して小さいこと及び、穴の内面上に充分又は一様なメッキの厚さを得ることが困難であるという事実による。

従来の技術の薄板は又、その内部のメッキされた穴を清浄にしなければならず又全てのぎざぎざを取除かねばならない故に構成するのが面倒である。

従来の技術による薄板では、板を形成している金属とは異なるメッキ金属の使用が必要である。従つて、異なる金属間に電気的作用が生ずる可能性があり、屡々、電気的に信頼性のない構造が作られる。

従来の技術による異なる金属の使用は又、異なる熱膨張率の金属を使用する事になり極端な温度において素子の機械的な破壊をおこす可能性がある。

更に従来の技術では、貫通する穴に先行する無電解金属フラッシュの浴の攻撃から金属板を保護するという注意を払う必要がある。

本発明によれば、従来技術の前述及び他の欠点は本発明の方法及び記載事項、即ち、金属板内にエッティング又は他の方法で細長い凹みを作り、凹み内にその金属板の金属となる島を残すこと、により克服される。凹みは然る後誘電体により充たされる。その後、金属板の一部を、凹みと反対側の金属面において、島のまわりをエッティングす

る。島は金属板の金属から分離し絶縁される。導電性材料の条導体を誘電体にとりつけ、島と電気的に接続させることができる。

本発明によれば、金属板中の金属の島はメッキする金属と同じ金属で作られる。これは、金属板をエッティングして他の所望の電気的及び機械的特性を与えるのと同じ工程を行うことによつて、金属板を貫通して電気的接続が出来るということを意味している。それ故、従来の技術による、金属板に穴をあけこの穴をメッキするという方法は全く除去される。

接続島を設ける為のエッティングと金属板の細長い凹みのエッティングとを同時に行うこと出来るという事実により、金属板の製造の面倒さ及び高価格が可成り減じられる。

その上、本発明による接続島は従来の技術によるメッキされた穴よりも比較的大きくしても差支えない。これは、本発明による金属板を通しての電気的接続が比較的高い強度をもち、メッキされた穴の薄弱な電気的接続に対して良好な電気的接続をもたらす事を意味する。

本発明が又、穴をあけてこれにメッキを施すという従来の方法よりも有利なのは、金属板の材料と穴をメッキする為の材料との二つの異なる金属を用いる必要が以前にはあつたからである。典型的に、金属板にはアルミニウムを用いメッキ材料には銅を用いている。本発明によれば、接続島の金属と、平板の金属とは勿論同じである。従つて本発明は、二つの異なる金属を用いる事において存在する問題、例えば二つの異なる金属間に生じる電気的作用を克服する。同様に、本発明は従来の技術による金属板の製作に於て用いられている二つの異なる金属の熱膨脹係数の差によつて生じる問題をも克服する。本発明を実施するのに、アルミニウム、銅、マグネシウム低合金鋼、或は他の金属の使用が可能である。

先に述べた様に、従来の技術に於ては、メッキ工程で使用される無電解金属の浴から金属板を保護する必要がある。ここでは接続島と、金属板とが同じ金属から出来てゐる故、即時の場合この保護は必要でない。

島が、その両端に介在して半径方向及び外方向に張出したリブ又は縁をもつてゐるということは又本発明の利点である。従つて、誘電体を金属板及び島に島の全長に亘つて接着する場合に、島

が誘電体媒質内に機械的に固く閉じこめられる。

更に、先に注目したように、平板に用いる金属を広範囲に選択できる。これは、金属板及びこれと共に用いられる如何なる電気的装置との電気的接続の信頼性を改善する。

本発明の前述及び他の利点は、図と関連して考える時、以下の記述から一層よく理解されよう。

漏話を最小限にする為の従来の技術の施行に於ては、第1図の平板型同軸回路素子内に定められるべき所望の回路パターンが先ず選ばれる。導電性の平板、例えばアルミニウム、銅、マグネシウム、低合金鋼、又は他の金属で厚さ約1.3mmのもの又はその内部に素子をとりつける為に、これより適宜厚くしたものに、所望の回路パターンを設ける。溝付きのパターンは、光化学的エッティング、電気化学的エッティング、その他の方法により金属を除去することにより与えるのが好ましく、最終的な回路の所望の電気的バラメーターに基づいて所望の寸法にする(約0.76mm深さ、約2.03mm幅)。これらの溝にそののち誘電体材料5をつめる。外部コネクター3及びコネクター条導体22が、注意深く位置づけされた回路パターン6及びこの電気的装置の他の部分に接続される。多重板は符合穴4を通して締め具を設ける等による通常の仕方で接合してよいが、好ましくは永久的な多重板単一構造になるように加圧加熱して一緒に薄板化するのがよい。

第2図に示す多重層回路素子の断面図はその内部的構造を明らかにしている。金属基板1bとそのカバー板1cには、低い誘電率の材料5で充された溝が設けられている。この材料5は、正確に位置する導電性回路6とその基底板1b、1cとの間に電気的絶縁をもたらす。第2図には又誘電体材料5を通して穴を開けることにより準備された貫通接続7が示されている。穿孔に引続いて金属メッキ、好ましくは銅、種々のはんだ、銀等を穴の内壁に行い、板の両側に配置された回路を接合するためのメッキした貫通穴を設ける。平板を接合する前に、導電性接着剤11及び誘電体接着剤5aを接合表面に図のように塗る。配列の正確さを増し、精度を増すために、領域12を設けて凹凸した銅板領域14と密接に協力させる。この階段状領域14は又隣接する回路を保護する。

第3図に即座の発明の回路の一つを準備するのに含まれている製造工程が図示的に説明されてい

る。第3a図は、溝付きのパターン2又はチャネルを内部にもつアルミニウム基板1bを示す。第2の主な工程には、第3b図に示すように電気的な貫通接続のための底まで抜ける穴8を開けることと、及びこれに引続いて溝及び貫通する穴の中へ低誘電率の材料5を導入し、更に、引続いてこの重合体材料を加熱その他により硬化させこの誘電体材料をアルミニウム板に接着することが含まれる。余分な誘電体材料は、その後皆て、平板の露出表面に軽い吹砂を行うこと等により除去し、誘電体の表面が平板と共平面になるようする。第3dにはアルミニウム板の両表面に約0.025mmの厚さの銅層10を沈着する工程が示されている。引続き第3e図に於て、誘電体5の中央部に非常に精密に位置する所望の回路導体6パターンの部分を残して、アルミニウム板の一方の面から銅を選択的に除去する為の化学的エッティングを行う。第3f図に示される次の工程は、導体のパターンを約0.05mmの厚さに更に銅メッキし、次いで導電性接着化合物11を設けることを含んでいる。この接着化合物は、鉛-錫、又は他の低融点合金はんだ、又は金属粒子を含むエボキシが都合がよく、薄板化する以前に金属板の底面領域に沈着する。第3g図にはカバー板1cが示され、これはその表面上に接合誘電体突起を残すようエッティングされたもので、突起上に誘電体接着剤5aを沈着するのが好ましい。平板同志はその後互に接合される。第3hに示す次の工程には、誘電体材料及び金属導体領域を貫通して穴を開けること、それに引続き、穴の内壁に銅7の電気メッキをすることが含まれる。次に第3i図に示されるように誘電体の上面9a及び底面9b上の銅を除去し、銅の貫通接続部7をアルミニウム基板1b、1cから電気的に絶縁するよう選択的なエッティング処理を行う。多くのアルミニウム板が積層関係で備えられているような回路を作る場合には上の九基本工程をいくらでも重複して使用することが出来る。

第4図は従来の技術による一実施例を示す。アルミニウムのカバー板1cの一部分12即ちエボキシで充たされた溝の間及び周囲を、好ましくは化学的エッティングにより除去し、層11(導電性接着剤)と層14(電気メッキした銅)とを内部に受け入れることによつて、基板1bとカバー板1cの間の密接な接合を増進する。アルミニウム

カバー板の接合する面は全部エッティングしてしまうことが特に有利であることが解つた。但し、周囲の陸地領域はエッティングしないで残しておいてもよく、又基板 1 b の、向い合つて接合に協力する面の部分はメツキしなくてもよい。

第5図は、自営金属体 1 を示し、これは金属体内に配置された所望の溝付きの回路パターン 2 を設けるべく適当に鋳造又は機械的に生成されたものである。金属体は又、電気的な貫通接続のために適当に穿孔された穴 8 を持つており、又金属の選択された部分を除去し、熱を伝導する誘電体材料のうすい層で被われた空洞 21 を設け、金属体内にトランジスタ、ダイオード、コンデンサ、磁気あるいは光学的情報蓄積素子等の機能的電子ブロック又は電気的素子をとりつけるようにする。又トンネル 22 を設けて、油のような流動的な冷却手段を、構造内特に高熱のたまる個所の周りに優先的に輸送することが出来る。このトンネルは垂直に設けてもよいし、或は作り易いように接合表面の所に位置してもよい。機能的電気的素子 15 は交互に逆にし、薄い誘電体層 5 b 上に配置されかつ準備された回路パターンの上に設置し、これによつて、空洞への挿入時に密接な電気的接觸が出来る。従つて、素子 15 の電気的接觸は、その下の回路パターン 6 に向つて、余分の配線工程を要しないでこれと物理的に接觸する。据付けられた回路素子又は機能的電子ブロックへの接続は、電気的な貫通接続 7 によりその下に配置された主回路部に対してなされる。

第6図は完全な電子集合体で、多くの不連続なモノリシック又は他の微小電子機能ブロック 15 と、この上又は中にとりつけられた多くの相互接続回路 6 を合体したものである。この相互接続回路は母体板 1 により隣接部から完全に保護され、これと密接な熱伝導関係にあり、絶縁材料 5 b により電気的に絶縁され、電源及び他の装置に通ずる外部電気的リード 3 及びピン 20 を備えている。このような多重層を数多く設けるなどの、他の修正は勿論可能である。寸法的安定性、母体板の自営的特性によつて、この従来技術を利用することにより比較的大きい面積の構造を用いることが可能である。

第7図は、平板型同軸回路積層を示し、第6図のものと類似であるが、金属のカバー 17 が設けてあり、ハーメツク又は他の形式の密閉を行う。45

金属製カバー 17 の代りに、このカプセル状の装置として、石英質又はガラス質の材料を第6図に詳しく示された微小回路素子 15 及び他の回路部分 6 の上に来るようにするのが望ましい。

5 第8図は、電気的素子を集合させる、従来の技術のもう一つの方法を示すもので、高い装填密度を達成する一方、この発明の他の望ましい特徴は残されている。電気的端子が外部的接続のために設けられ、又多重層同軸平板型回路が支持構造 10 18 に取り付けられ、積層に接合したその上の平板部分 19、又は好ましくは締め具により、互に物理的に接続されている。互にかみ合つた関係にある多重板の間の電気的接続は、種々のメツキされた貫通穴のピン受けた差込まれたピン 20 によりなされ、各々の積層内の所望の保護された回路パターンに適当な電気的接続を行う。他の物理的配列、例えはコード尺式配列、甲板式集合を用いることも出来る。

平板型同軸回路を作る為の最良の方法及び従来の技術による実施例では、最初の出発の材料として 1100 号 $\frac{1}{2}$ 硬度 (Series 1100, $\frac{1}{2}$ hard)、約 2.4 mm 厚さのアルミニウム板が用いられる。次いで以下の工程がとられる。

1. 所要の大きさに裁断したアルミニウムの加工板 (基板) を用意する。符号穴又は工具穴をあけ、同じ寸法のもう一つの平板と接合する。一方の平板は基板用、他方はカバーとして動く「回路無し」の部分用である。かくして单一の主工芸板が準備される。
2. 加工板の表面に乾燥吹砂を行うことにより、フォトレジストマスク又はスクリーンを準備し、冷い溶媒により脱脂し、「イリダイト処理」をした後、乾燥器で乾す。(「イリダイト」とはアルミニウムの表面処理に用いられる溶液の特許所有権名で、Allied Research Products社、Maryland 州 Baltimore によって作られている。)
3. KMER (Kodak Metal Etch Resist の略 Eastmann Kodak 社製、40 New York 州 Rochester) により製造されている。) 又はこれと同様の生産品の空気を含まない溶液 (防蝕剤 4 部と希釀剤 5 部) を加工板に浸すか散布し、粘着性をもつまで乾燥器で乾かす。フォトレジストを露出し現象した後仕上げをし、65°C で 30 分間あとのペーキン

グをする。

4. 20% NaOH 溶液中で約2時間半程、深さ約0.81mm、チャンネル幅約2.03mmになるまで化学的なエッティングを行い、同時に30分毎に還元をし加工板を裏がえしにする。後、加工板を冷いすすぎ液に浸す。

5. 外径的2.03cmの寸法のきりを用いて、加工板中に相互接続用の穴を工芸パターンに従つてあける。湿吹砂でKMER防蝕剤を取り除き、「亜鉛酸塩」処理、もしくは同様のやわらかい表面エッティング溶液により処理する。

6. チャネルを含めた全アルミニウム表面に、シリカ化物浴槽で約0.0254mmの厚さに銅の電解メッキを行う。ブスバー攪はんを利用する。符号穴をマスクする。約21.5mA/cm²の電流密度でメッキする。

7. 細長い凹み又はチャネルを低誘電率(望ましくは約2)の材料、例えばScotchcast XR-5090, Minnesota Mining and Manufacturing製、又は無転移無極性重合体(ポリオレフィンポリスチレン、ポリ四弗化エチレン)又は更に有極性の重合体(エポキシ、フェノリック等)、で完全に充たす。真空中にひいてチャネル内に泡のないようにする。後約65℃の温度で硬化させる。

8. 軽い吹砂法、又はその他の方法で余分のエポキシを除去しその露出面を平板の表面とほぼ共面になるようにする。

9. 沿槽をブスバーで攪はんし、電流密度を21.5mA/cm²にして、アルミニウム表面に約0.0254mmの厚さの銅を電気メッキする(符号穴をマスクし、亜鉛酸塩処理後)。表面を清浄した後、望ましくはShipley No.328混合物(Maine州WellesleyのShipley収製)を用いて誘電体の表面に無電解の銅沈着を行う。その後、約0.038mmの厚さに硫化銅のメッキをする。

10. 基板にフォト・レジストKPR(Kodak Photo Resist New York州Rochester Eastman Kodak社製)又はこれと等価の生産物を塗布する。複合陰画又は陽画を用いて印刷し、一方エポキシ領域をとりまく導線及び金属面を露出する。

11. 導体線路(0.76mm直径)を穿孔する。回路パターンの囲りの露出されていないアルミニウ

ム領域をエッティングする。化学的除膜剤又は、繊細な湿性研磨機を用いて、KPRをはがす。

12. アルミニウム表面全体に銅を電気メッキし(約0.051mm厚)、誘電体をつめた溝パターン及びこの上にメッキされた伝送線とを完全にとり囲むような凸又は「階段状」の形態を作る。メッキは酸性浴中で、空気をはげしく動搖させ電流密度を43mA/cm²まで上げて行う。

13. 凸又は「階段状」の領域表面に、導電性接着材料好ましくは銀を装填したエポキシの膜をつくる。

14. 上述の1から7の製造工程によりカバー板を準備し、溝付きのパターン内に誘電体材料を接着した厚さ約1.57mmの、向かい合つて協力する平板を作る。同じ加工板を鏡像用に使用する。

15. アルミニウムカバー板の接合表面を20%NaOH溶液を用いてエッティングし、鋸歯状又は階段状の形態をもつ平板を準備する。突起した個所は、平板の溝内に接着された誘電体材料である。

16. 誘電体の突起した部分を、絶縁性接着剤(Minnesota Mining and Manufacturing社製のXR-9050)の薄膜で被う。

25 最終的な製造工程は、準備された基板(両側に回路を有する)と準備されたカバー板(多重層構造の場合は多くのカバー板)とを第2図に示すように接合して单一の合成物とすることである。平板に符号ピンを挿入し、約25kg/cm²の圧力を

30 約65℃の温度で平皿圧板器内で薄板化し、約2時間硬化させることを、接合工程に含ませる事が好ましい。

多くの研究者により、高速論理回路内の漏話を減少又は除去する試みがなされてきた。最近その

35 一つとして、密接に接触する二つの中心導体と、この導体を二つの基底板から分離する二重又はそれ以上の固体誘電体板層とを含む。サンドウイッチ状の条導体伝送線を作ることが行われた。誘電体板は中心導体と基底板との間に一定の間隔を保たせている。しかしながらここで述べたような非常に優秀な物理的安定性をもつた堅固な自営的金属板を使用する従来の技術と比べた場合、誘電体板の材料の寸法的な不安定性があるため配置関係は正確ではない。

45 間隔のせまい伝送線の間の電気的結合は、その

間の誘電体の幅と共に指数関数的に減少する。従つて、従来技術の平板型形態においては高い装填密度が可能である。ここで明らかにした従来技術の回路の電力使用能力は自営金属体板内の熱発散が高い故それまでのものよりはずっと大きく、尖頭値はメガワットが可能で、導体パターン自体のコロナ又は物理的破壊のみによつて本質的に制限される。ここで述べた従来技術の伝送線のインピーダンスは、単に誘電体と導体の幾何学的形と、基板の間隔とを相互的に関連させることによつて広範囲の値を選びかつ正確に決定することが出来る。

高速デジタル計算機においては、一つ又は二つの論理レベルを 10^{-9} 秒毎に与えること、例えば、記憶読み出し一再生サイクルが、 $1.5 \sim 2.5 \times 10^{-9}$ 秒であることが有用である。このスピードに関連して直ちに多くの問題が生ずる。即ち、装填密度、電信の遅延(3.8 cm の長さの相互接続線は、ほぼ一論理レベルの遅延に相当する)、隣接伝送線及びそのコネクター間の漏話である。又高装填密度は常に熱発散という問題を更に発生しこれは、電子装置の適切な機能に対して本質的なものである。

大電力電気回路の場合、ここで明らかにした平板型同軸構造には、動的な熱除去手段、例えば平板1b及び1c内のトンネルを流れる流体、を容易に設けることが出来る。この回路の電力運用限界を高める事は、カバー板1c内に配置された固体誘電体5の代りに低誘電率の流体とし、外部装置によつてこの冷却体を循環させることにより実現できる。これにより、冷却体の中に伝送線6を実際に挿入する事が可能である。カバー板1cの非接合表面上に配置された扇風機により、さらに附加的な静的な冷却を行うことが出来、又鉄物のような金属泡状即ちハネカム板を適宜用いることが出来る。

キロメガサイクル計算速度における信号伝送のこれらの問題は初めて解決された。ここでのべた従来技術は、その簡単さが、経済的な節約を促し、又、現時点の高速度計算機を更に拡張する為の刺激となる。

第9図に本発明により考えられた模範的薄板平板型同軸回路の一部分の上面図が、50に於て一般的に図示されている。本発明の方法は広範囲の形態の金属板を構成するのに用いることが出来る。

第9A図から注目されることは、板53内の穴52を通して、貫通接続又は、貫通導体51が設けられていることである。貫通接続51は穴52の内部で誘電体54により支持されている。

5 第10図により示されるように、中心導体55をもつ伝送線が、誘電体58, 59で充たされた二つの細長い凹み56, 57の中心部に位置することが出来る。凹み56, 57は金属板60, 61内に夫々形成されている。装置62からの接続が、平板型同軸回路に対して、63, 64, 65, 66及び67に於てなされている。第9A図に示されるように、貫通接続51及び穴52は円形でよい。これに対して、第10図の68で示されているこれと対応する穴は、もし望むならば正方形でよい。接続63は、第10図の穴68内の貫通接続(図示せず)に電気的に接続される。

平板面内の部分的貫通接続が接続64に結合されている。この結合は、70に於て平板面の部分的貫通接続に固定された同軸回路の中心導体69 20を含んでいる。

接続65, 66は63と同様に構成されている。接続66の一部を「折り取つて」示すことにより、接続66の為貫通導体が71に設けられていることが解る。貫通導体72, 73, 73'は各々平板74, 75, 61内に各々設けられている。76の同軸中心導体が、点72と73間で定まる貫通導体及びその間に電気的に接続されている。接続67は貫通接続の上端に接触するように設計されていることに注目すべきである。同様、貫通接続30 73は77の同軸中心導体と電気的に接続している。平板面内の貫通接続が70に於ても設けられており、これが同軸中心導体69と接触している。79の貫通接続は80の同軸中心導体と接觸する。82の貫通接続は、平板60及び61の間の中心導体83に固定されている。84の貫通接続は中心導体85を同軸中心導体86と接続する。

本発明により平板型同軸回路が構成される方法は第11図に示されている。第11a図に示すように導電性の板87内にエッチングするなどして40細長い凹みを形成する。第11a図には図示されていないが凹みの幅は側面88及び89によつて定まる。平板87内の細長い凹みの長さは第9A図の51などの貫通接続の直径よりもずっと大きい。従つて島51と同様の島90が凹み内に残さ45れる。しばしば島90は凹みの一方の端に位置す

るが、端からは間隔をはなす。91の誘電体は、凹みを充すのに用いられている。従つて島90は平板とは下側の端だけで接続する。

第11b図に示すように、余分の誘電体91を平板87の上部表面から除去し、島90の周りの92, 93の誘電体表面を94における島90の頂上と共に残す。

本発明の方法における次の工程は、電解沈着等により、金属又は他の導電性材料95を、誘電体91の表面92, 93及び島90の上部表面上にこれと電気的接触をなすように平板87の上部表面に沈着させることである。

その後、金属材料95の一部を選択的にエッチングなどにより除去し、第11dに示すように同軸回路の為の中心導体96を形成する。

第11e図に示すように、金属領域の97, 99に導電性接着材料を沈着する。もし、第11e図に描いた特定の箇所で導体96に対して、平板面内の貫通接続（即ち第10図の70に於て示されたのと同様の接続）が望まれるならば、平板87の下側87'に対しては何らの処理も必要でない。しかし、もし、第11f図に示すように平板面内にない貫通接続が望まれるならば、平板87の下側をエッチングして島90のまわりにトロイド状の空間を作り、島90を平板87から完全に電気的に絶縁させる。この結果生じた島は貫通導体となる。誘電体101はトロイド空間100内の場所を占め、導電性接着材料を金属領域102, 103, 104に沈着する。その後第2の平板105と第11gに示すように構成し、平板87の上部表面と105'の位置に於て機械的及び（又は）電気的接觸をなす。もし、導体96と貫通導体90を平板面内で接続する事を望むならば、平板面内の部分的貫通接続106'を平板105'から作ることによつて設ける。

第16図には、87aの細長い凹み及び貫通導体の島87bの典型的な形及び形態を示すための平板87'を示す。空間100'が一旦平板87'内にエッチングにより作られると、平板87'を完全に貫通して延びる円形の穴が出来る。従つて、もしこの穴の内部の島87bをとめる誘電体がない貫通導体の島87bは平板87'内の穴から抜け出てしまう。第16図では、誘電体は省略し、凹み87a及び島87bの形態を明確に示してある。

本発明の典型的な使用が第12図から理解することが出来る。第12図で平板は106, 107, 108, 109に設けられている。第13図から貫通接続110は、もし望むならばほぼ円形の断面を有してよいことが注目される。第14図に示すように貫通接続111は正方形断面を有することが出来る。第15図に示されるように、本発明の工程は図示のような順で行うことが出来る。

112に示されるように、平板の表面をフォト・レジストで被覆することにより金属板を準備する。113で示すように、平板を露出して金属の細長い凹み又はチャネルをその中に定める。各チャネルの一部は導体の島の上及び周囲を通つている。114で示すように、平板をエッチングして、チャネル及び貫通導体の島の部分を作る。

115で示すように、チャネル及び島の上部の周りの空間を誘電体で充す。余分の誘電体を116で示すように取り除く。第11c図の95で示すように117では無電解銅浸漬を行う。銅板118を附加する。119で再び平板を露出し、第11d図に示すように同軸中心導体96を定める。この過程のエッチング工程は第15図の120で示されている。

121に示されるように、平板の反対側をエッチングして第11f図に示されるように中心導体90を分離絶縁する。金属の部分を122で示すようにはんだめツキする。

薄板化する前に、123, 124, 125, 126で示される工程を用いることにより、第2の平板を作る。第15図に示される工程で最後の127と128の二つ及び117, 118, 119, 120を除いた全ての工程を行う。127で示されるように、金属板を薄板化し、128で示すように一緒に溶融する。

35 平板60, 61, 74及び75はここでは「金属板」としたが、上記平板としては如何なる種類の導電層を用いることも、本発明の範囲内及び以下の特許請求で述べられている範囲内で、構わない事が注目される。従つて、導電層又は平板は40 平旦であつても構わないが、必ずしも平旦である必要はない。更に平板60, 61, 74及び75に対して向い合つて配置された平板の表面は、絶対的に平旦である必要はない。これら平板は又、固体材料以外の導電性材料から作つてもよい。

45 本発明は、ここで述べた特別の製作工程には制

15

限されない。例えば、本発明の装置の構成にはエッティング工程及びこれと同様の工程が使用されるのが尤もであるが、導電層材料はエッティング以外の多くの方法で形成することが出来ることが注目されよう。

以上から明らかに、従来の技術の穿孔工程及び貫通した穴にメツキする工程は省略されている。これらの工程を省略することによつて本発明の装置はより低い価格でより簡単に実施することが出来る。本発明の貫通接続は平板内の他の凹みの形成と同時に形成されうることが注目される。本発明によれば、貫通した穴にメツキをすることによる薄弱な電気的接続とは違つた、比較的大きい強い良好な電気的接続が出来る。

第16図で注目すべきことは、貫通接続90はこれを平板87に固定するリブ129をもつてゐることである。これは又第11f図にも示されている。本発明により構成された平板型同軸回路は、第11f及び16図に示された貫通接続上のリブ129のようなもので、その場所にしつかりと釘付けにされた貫通接続を使用している。

本発明により構成された貫通接続は平板に用いられるのと同じ材料から作つてもよいという事実から、本発明は金属の幅広い選択が出来るということが注目される。これは装置の接着の信頼性が可成り改良されたことを意味する。

従来技術と同様、平板層の数はいくらでも可能である。

本発明によれば平板の積層は、貫通した平板の接続を薄板化、溶接、接着することにより構成される。

16

部分的な貫通接続も可能なことが第12図から注目される。これは、低並列容量及び信号の分離等の信号特性を改良するという見地から非常に望ましい。

5 上述及び図で明らかにした発明は、ここに含まれている発明の思想からそれることなく種々変更する事が明らかに可能であり、特許請求の精神とその範囲の以内でそれからはずれることなく、多くの見かけ上広範囲に異つた本発明の実施例が可能である。明細書に含まれるこのような事柄は全て単に説明的なものであるにすぎず、如何なる制限的な意味に於ても解釈されるべきでないということを意味する。

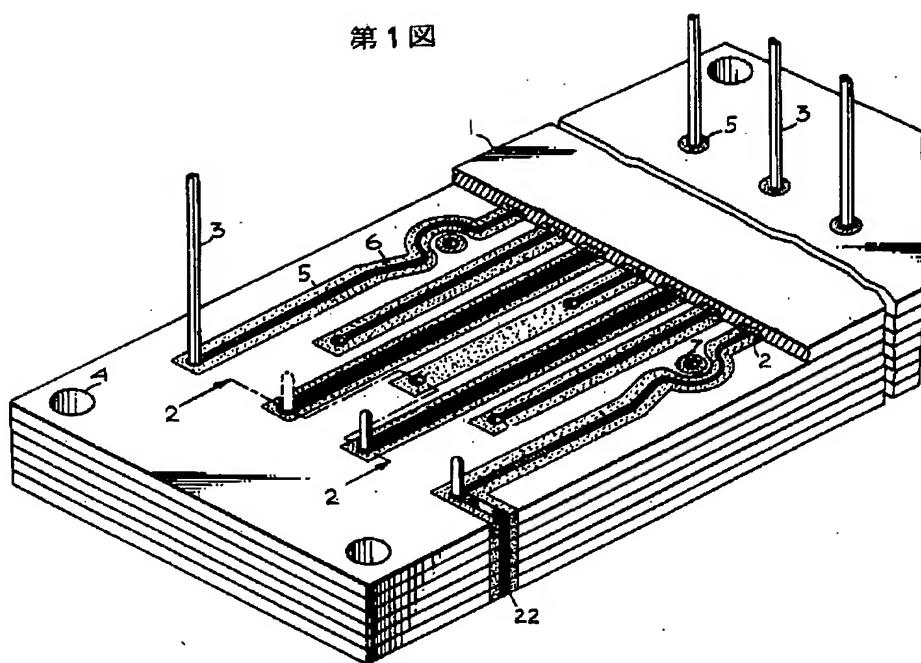
特許請求の範囲

15 1 第1の導電層の第1の表面内の第1の空間から材料を取り除き細長い凹みを作り、この凹み内の一点に凹みの両端から間隔をおいてその長さ方向に島状導体部分を形成する工程と、上記第1の表面内で上記導電層及び上記島に第1の誘電体材料をとりつける工程と、上記第1の表面と反対側の上記第1導電層の第2の表面内の第2の空間から材料を取り除きその中に細長い凹みを作り上記島状導体部分のまわりの上記第1の誘電体を全部露出して、上記島状導体部分を上記第1の導電層の残りの部分から電気的に絶縁する工程とを含んでなる電気的装置の製造方法。

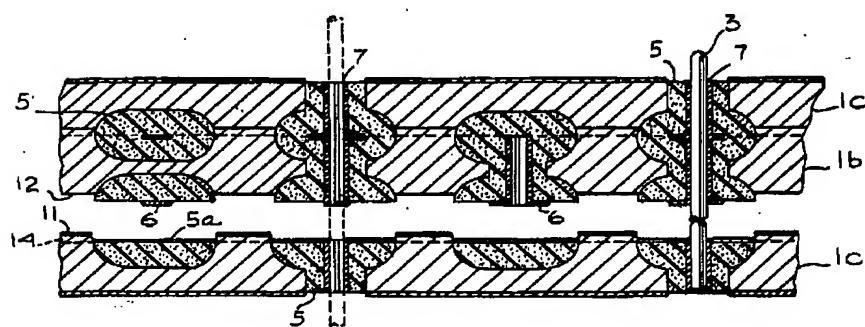
引用文献

30 特公 昭44-28831

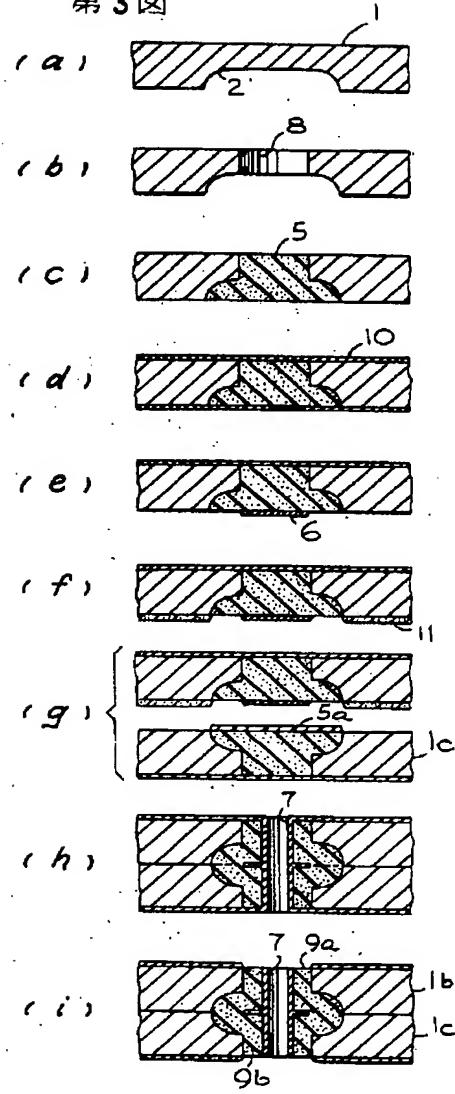
第1図



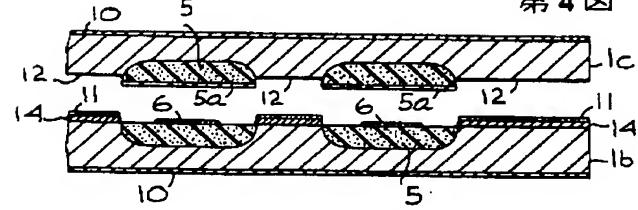
第2図



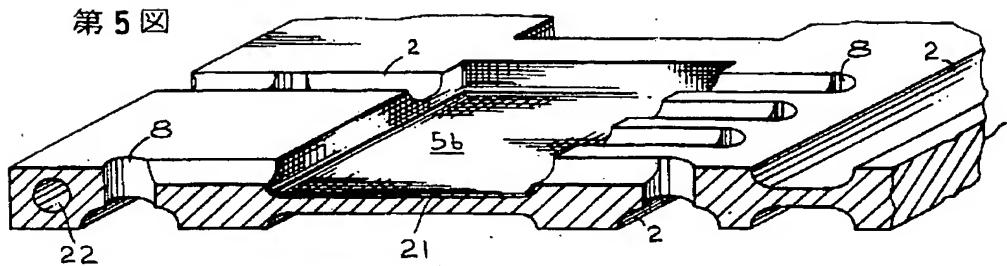
第3図



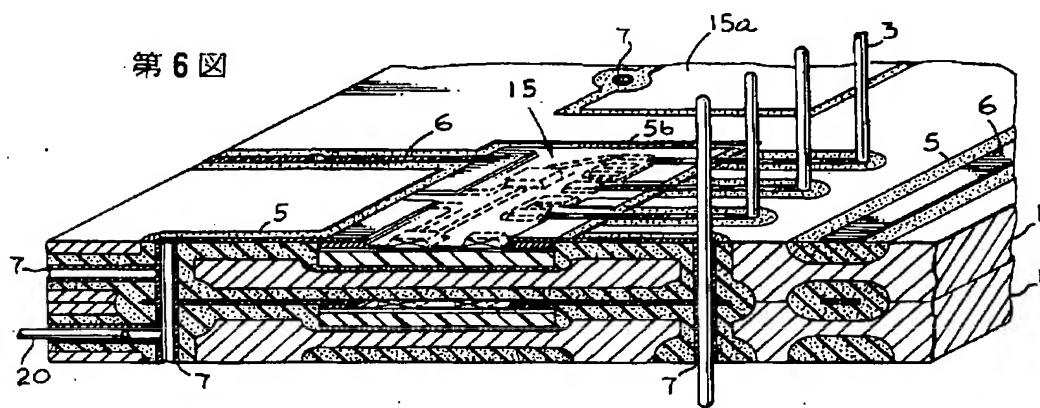
第4図



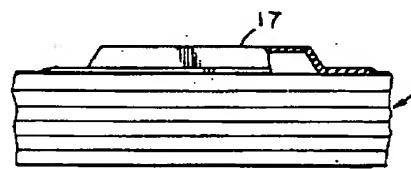
第5図



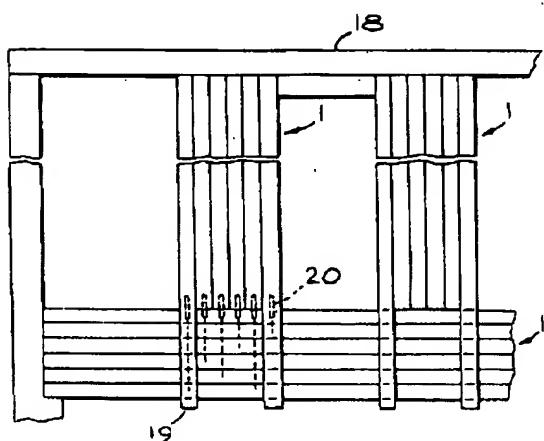
第6図



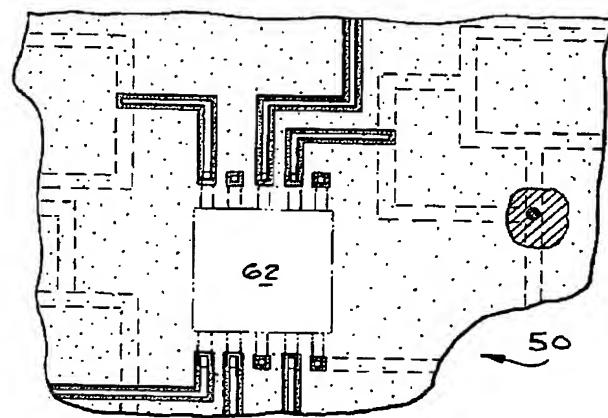
第7図



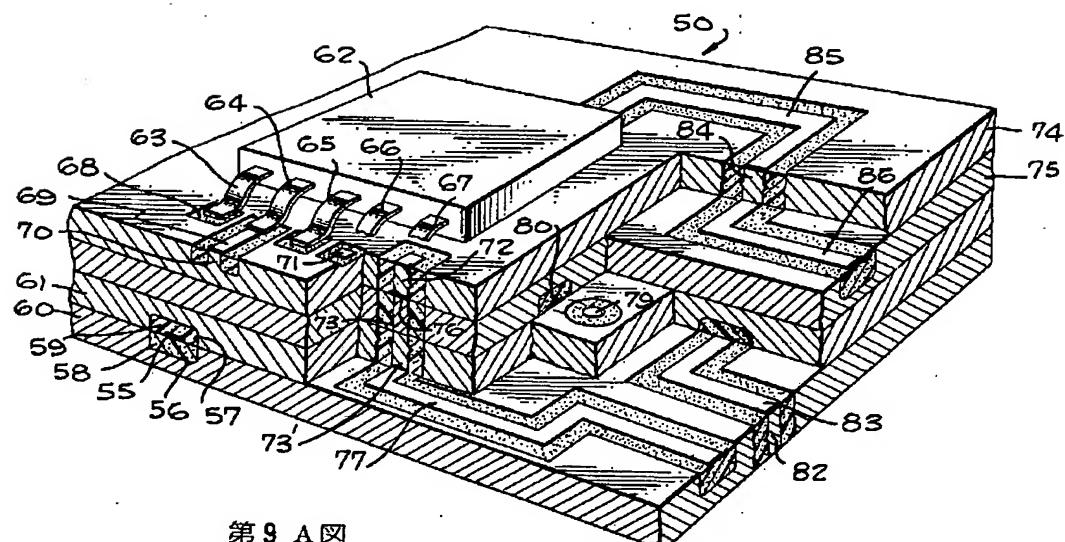
第8図



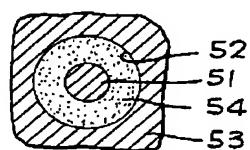
第9図



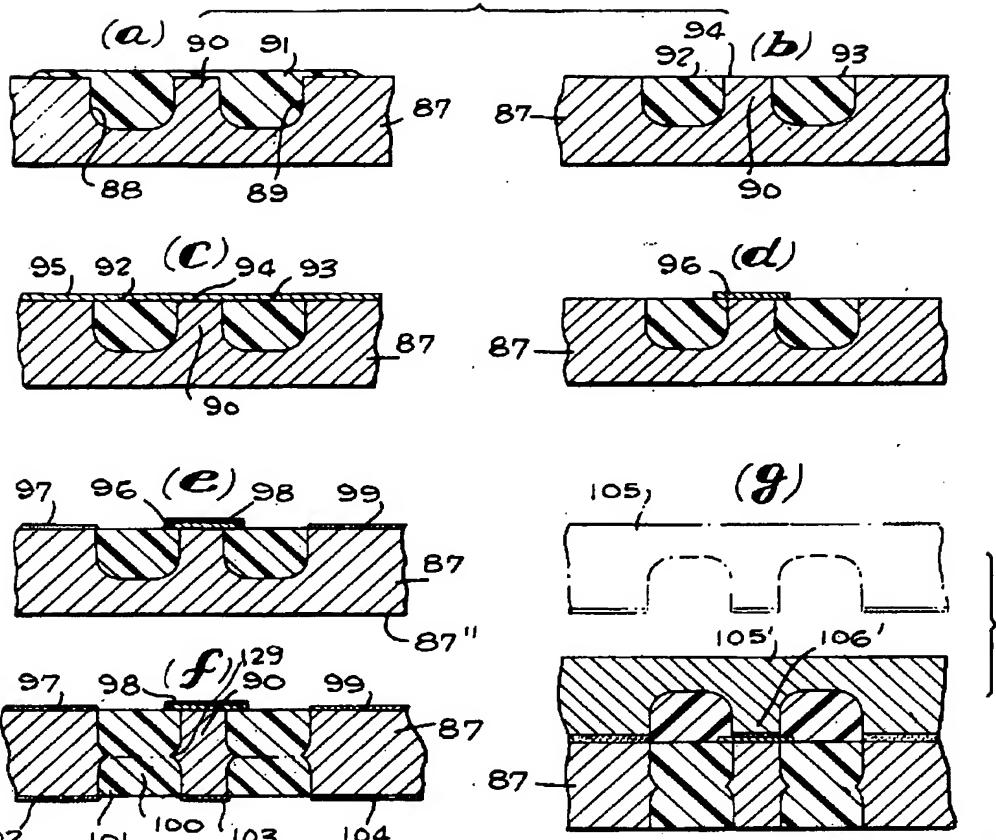
第10図



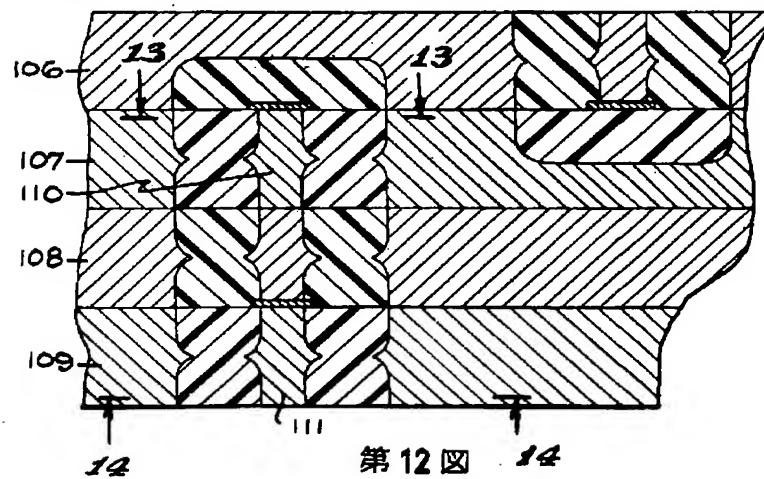
第9 A図



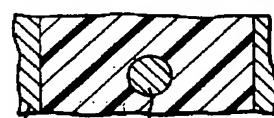
第11図



第13図

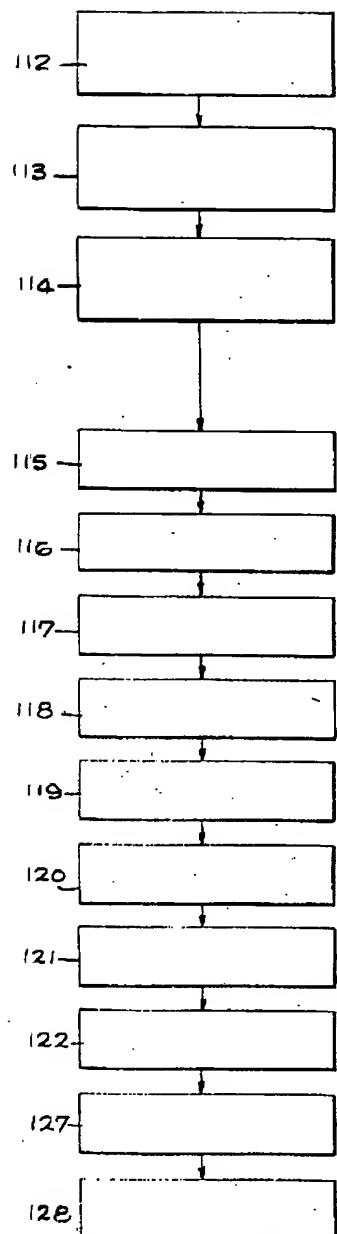


第12図 14

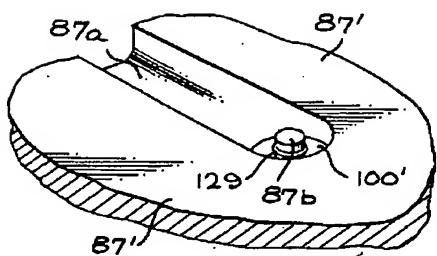


第14図

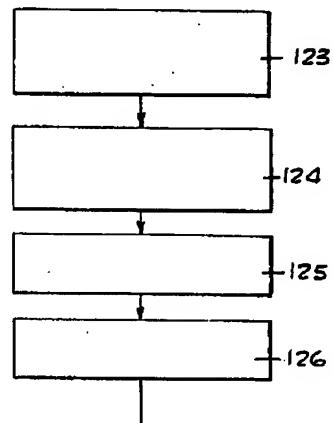




第16図



第15図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.